

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

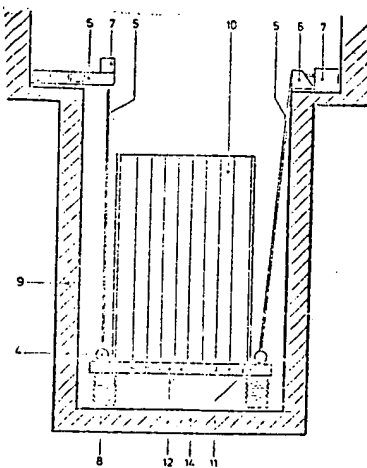
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<p>34573 D/20 K07 NUKE 27.10.79          NUKEM NUCLEAR-CHEM GMBH *DE 2943-455          27.10.79-DE-943455 (07.05.81) G21c-19/06 G21f-09/28          Storage assembly esp. for irradiated fuel elements - is suspended in cell to prevent transmission of earthquake forces</p>	<p>K(6-C, 7-B) 5</p>
<p>Method of storing radioactive waste, esp. irradiated fuel elements from a nuclear reactor, is intended for use in either a wet storage (cooling pool) or dry storage plant.</p> <p>In one embodiment, the assemblies are suspended by hanger rods or similar elements attached to their top edges and leading to the top of the storage plant.</p> <p>In another embodiment, the fuel element storage assembly (10) rests on a base plate (11) separate from the bottom (14) of the storage plant; this base plate itself is suspended by hanger rods (5) or the like. With this arrangement the baseplate has damping elements (8) between it and the bottom of the storage cell and is pref. perforated (12).</p> <p><u>USES/ADVANTAGES</u></p> <p>Used for storage of any heat-generating radioactive material, esp. used fuel elements in wet or dry storage. The arrangement separates or isolates the stored assembly from the surrounding storage cell thus preventing transmission of shocks and earthquake forces and considerably</p>	<p>improving the safety.</p> <p><u>DETAILS</u></p> <p>The holes (12) in the base plate promote circulation of cooling medium (liquid or air) and, in the case of liquid storage, facilitate the movement of water as the assembly is lowered into the cell.</p> <p>The suspension elements (5) may be rods or cables connected to projecting brackets (6). The baseplate (11) may be of steel or other metals or reinforced concrete. (10pp236).</p> <p>DE2943455</p>



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 29 43 455 A 1

⑤ Int. Cl. 3:  
G 21 C 19/06  
G 21 F 9/28

⑳ Aktenzeichen:  
㉔ Anmeldetag:  
㉕ Offenlegungstag:

P 29 43 455.7-33  
27. 10. 79  
7. 5. 81

㉑ Anmelder:  
Nukem GmbH, 6450 Hanau, DE

㉒ Erfinder:  
Knappe, Ortwin; Kroll, Dipl.-Phys., Hartmut, 6450 Hanau,  
DE

㉓ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-AS	11 60 958
BE	7 22 953

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Verfahren und Vorrichtung zum Lagern von radioaktivem Abfall, insbesondere von bestrahlten Brennelementen

DE 29 43 455 A 1

DE 29 43 455 A 1

2943455

NUKEM GmbH  
6450 Hanau 11

Patentansprüche

1. Verfahren zur Lagerung von radioaktivem Abfall, insbesondere von bestrahlten bzw. abgebrannten Brennelementen aus Kernreaktoren, in Naß- oder Trockenlagern mittels Lagergestellen, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagergestelle hängend angeordnet werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus den radioaktiven Abfall enthaltenden Lagergestellen, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagergestelle (3, 10) über Aufhängeelemente (5) an den Wänden (2, 9) der Lagerzellen befestigt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagergestelle (3, 10) auf einer nicht am Lagerboden (14) aufsitzenden Basisplatte (11) angeordnet sind, welche über Aufhängeelemente (5) an der Lagerzellenwandung (2, 9) befestigt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisplatte (1) mit Dämpfungselementen (8) versehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Basisplatte (11) mit Löchern (12) versehen ist.

NUKEM GmbH  
6450 Hanau 11

Verfahren und Vorrichtung zum Lagern von radioaktivem Abfall,  
insbesondere von bestrahlten Brennelementen.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Lagern von radioaktivem Abfall, insbesondere von bestrahlten bzw. abgebrannten Brennelementen in Naß- oder Trockenlagern.

Bestrahlte bzw. abgebrannte Brennelemente und hochradioaktiver Abfall müssen nach ihrem Einsatz im Kernreaktor bis zu ihrer Wiederaufarbeitung bzw. zur Endlagerung zwischengelagert werden. Dieses erfolgt in Naß- oder Trockenlagern, die entsprechend ausgelegt sind. Dabei werden die bestrahlten Brennelemente im allgemeinen direkt oder in Behältern eingeschlossen in Lagergestelle eingebracht. Solche Lagergestelle sind in großer Anzahl bekannt, z. B. in den DE-OSen 28 36 762, 27 53 468, DE-GM 76 24 867, 78 22 589. Den Lagergestellen, überwiegend Metallkonstruktionen, fallweise auch als Betonkörper ausgebildet, die Lagerpositionen enthalten, ist gemeinsam, daß sie auf dem Lagerboden des Naß- oder Trockenlagers stehen. Aus dieser Tatsache ergeben sich bei einer Schockwellen- bzw. Erdbebeneinwirkung auf das Lager und dessen Inventar Nachteile, die verhängnisvoll sein können. Da die Krafteinleitung bzw. Schwingungserregung durch die



Störwellen am Fußpunkt der schweren Lagergestelle erfolgt, resultieren ernsthafte Standsicherheitsprobleme. Die Lagergestellbelastung des durch die Störwellen stark biegebeanspruchten Lagerbodens kann zusätzlich zu Rissen und damit zu Undichtigkeiten des Sicherheitscontainments mit allen seinen unbedingt zu vermeidenden Folgen führen. Auch bei der Umrüstung von Lagern auf kompaktere Lagergestellanordnung ergeben sich Probleme bei der Lagerbodenbeanspruchung.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu finden, die es gestatten, Lagergestelle zur Aufbewahrung von radioaktivem Abfall, insbesondere von bestrahlten Brennelementen, so in einem Naß- oder Trockenlager anzuordnen, daß Erdbeben- und Schockwellen bedingte Schäden vermieden und eine Entlastung des Lagerbodens generell erzielt werden.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lagergestelle hängend in den Naß- und Trockenlagern angeordnet werden. Zur Durchführung dieses Verfahrens dient vorteilhafterweise eine Vorrichtung, bei der die Lagergestelle über Aufhängeelemente an den Wänden der Lagerzellen befestigt sind.

Anhand der Abb. I und II werden das erfindungsgemäße Verfahren und zwei beispielhafte Vorrichtungen zur Durchführung dieses Verfahrens schematisch näher erläutert.

In einem - Abb. I - mit Wasser (1) gefüllten Naßlagerbecken (2) befindet sich ein bestrahlte Brennelement enthaltendes Lagergestell (3). Am Lagergestell (3) sind Befestigungsvorrichtungen (4), beispielsweise Ösen, angebracht, an denen Aufhängeelemente (5) befestigt sind, die das Lagergestell (3) hängend tragen. Die Aufhängeelemente (5) werden über an der Lagerzellenwand (2) befindliche Auflager (6) an Halte- und Antriebselementen (7) gespannt. Es ist vorteilhaft, unter dem Lagergestell (3) Dämpfungselemente (8) zur zusätzlichen Sicherung anzubringen. Günstig ist dabei, die Aufhängeelemente (5) über die Halte- und Antriebselemente (7) so zu spannen, daß die Dämpfungselemente (8) entlastet sind. Durch die Aufhängung der Lagergestelle (3) können die Erdbeben- oder Schockwellen nicht mehr über den Fußpunkt der Lagergestelle eingeleitet werden, so daß sich das Problem der Standsicherheit nicht mehr stellt, ebenso nicht die nachteilige Zusatzbelastung des Lagerbodens (13). Das Risiko des Entstehens von Rissen und Undichtigkeiten im Lagerboden (13) wird wegen des Fehlens der Lagergestell-Zusatzbelastung somit verringert.

In einem - Abb. II - Luftlagerbecken (9) befindet sich ein verglasten radioaktivem Abfall enthaltendes Lagergestell (10). Dieses Lagergestell (10) befindet sich auf einer Basisplatte (11), an der Befestigungsvorrichtungen (4) angebracht sind. An den Befestigungsvorrichtungen (4) sind wieder Aufhängeelemente (5) befestigt, die über Auflager (6) in den

Halte- und Antriebselementen (7) gespannt werden. An der Unterseite der Basisplatte (11) sind vorteilhafterweise Dämpfungselemente (8) montiert. Die Aufhängeelemente (5) werden über die Halte- und Antriebselemente (7) so gespannt, daß die Dämpfungselemente (8) der Basisplatte (11) entlastet sind.

In gewissen Fällen ist es vorteilhaft, die Basisplatte (11) mit Löchern (12) zu versehen, die der Verbesserung der Bewegung des Kühlmediums dienen und also zur besseren Abfuhr der Nachzerfallswärme aus dem radioaktiven Lagergut beitragen. Im Falle des Einsatzes in Naßlagerbecken wird infolge der Löcher (12) in der Basisplatte (11) beim Heben und Senken die Wasserverdrängung günstig gestaltet.

Als Aufhängeelemente (5) sind beispielsweise Stangen, Stahlseile und Konsolen geeignet. Die Aufhängeelemente (5) können auch mittels Schraubenverbindungen am Auflager (6) befestigt sein. Je nach Art von Lager und Lagergestell können die Befestigungsvorrichtungen (4) an den Lagergestellen bzw. an der Basisplatte in verschiedenen Positionen von Umfang und Höhe verwendet werden. Als Material für die Basisplatte (11) ist Stahl besonders geeignet, jedoch können auch andere Metalle und fallweise bewehrter Beton verwendet werden.

Die Aufhängung kann auch indirekt an der Lagerzellenwand erfolgen, beispielsweise über Aufhängeelemente, die an der

Decke des Lagers angebracht sind.

Durch die erfindungsgemäße Aufhängung ergeben sich auch  
Vorteile bei der Wartung des Lagers.

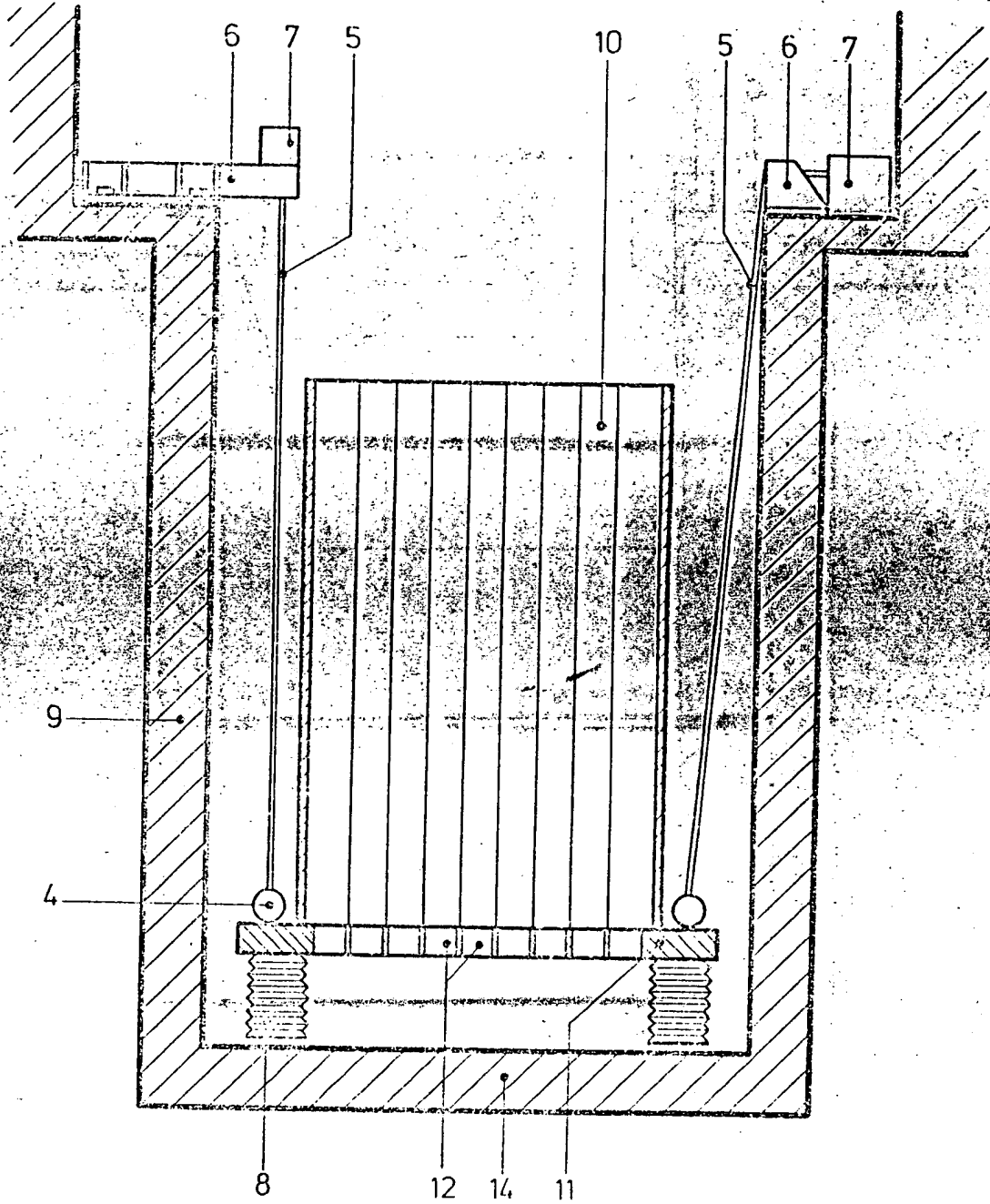


Abb. II

Nummer: 29 43 455  
Int. Cl.<sup>3</sup>: G 21 C 19/06  
Anmeldetag: 27. Oktober 1979  
Offenlegungstag: 7. Mai 1981

1. CHSEF 30.11.79

1/2

2943455

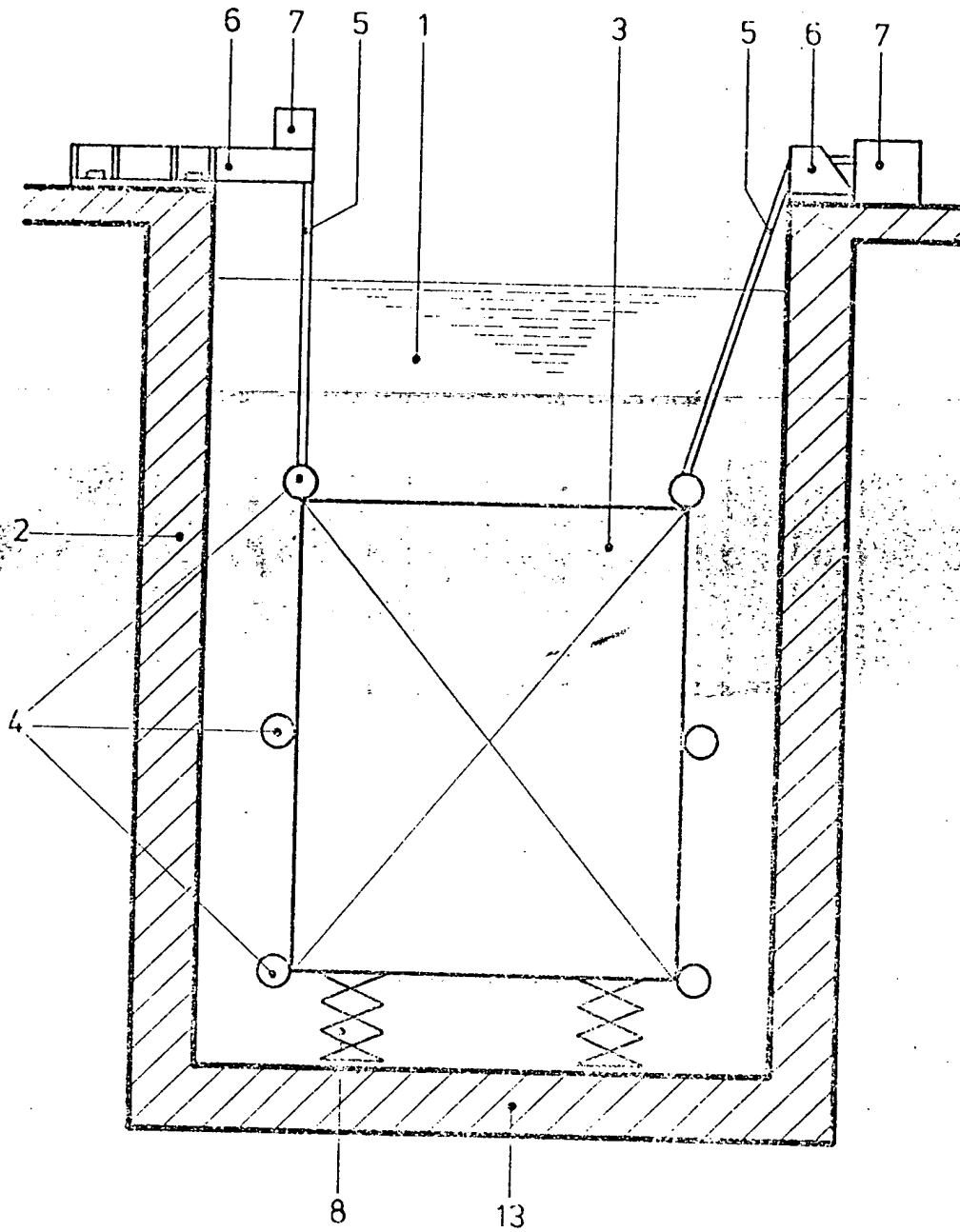


Abb.I

130019/0365